

PEMBUATAN NETWORK ATTACHED STORAGE MENGUNAKAN FREENAS DAN KONFIGURASI REDUNDANT ARRAY OF INDEPENDENT DISK

**Titis Indra Suhadi¹
Jonifan²**

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma,

¹titisindrasuhadi@gmail.com

²jonifan@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Jumlah pengguna komputer dan data-data hasil komputerisasi yang terus meningkat berdampak pada meningkatnya kebutuhan server. Server yang melayani sebuah fungsi akan menyimpan data yang dimilikinya pada media penyimpanan secara lokal di tiap server itu sendiri. Namun, dengan semakin meningkatnya penggunaan server, cara ini menghadapi beberapa permasalahan, yaitu tidak efisien, tidak scalable, dan tidak dapat dikelola dengan mudah. Oleh karena itu, digunakan Network Attached Storage (NAS) sebagai sistem penyimpanan media eksternal berbasis FreeNAS. Akan tetapi, FreeNAS memerlukan kebutuhan resource memory yang tinggi. Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah server NAS yang dipadukan dengan Redundant Array of Independent Disk (RAID 1) menggunakan sistem operasi berbasis jaringan FreeNAS. Pembuatan server ini memiliki tiga tahap perancangan seperti, perancangan topologi jaringan, perancangan server NAS, perancangan RAID 1. Hasil uji coba transfer data dari server NAS ke klien dengan media transfer kabel UTP rata-rata sebesar 12,05 MBps, hasil uji coba transfer data dari server NAS ke klien dengan media transfer wireless rata-rata sebesar 6,18 MBps, hasil uji coba transfer data dari server NAS ke handphone klien rata-rata sebesar 10,20 MBps.

Kata kunci: FreeNAS, Network Attached Storage, Server, Redundant Array of Independent Disk

DESIGNING NETWORK ATTACHED STORAGE USING FREENAS AND CONFIGURATION OF REDUNDANT ARRAY OF INDEPENDENT DISK

Abstract

The number of computer users and computerized data will bring in the increasing impact on the demand of server. Servers have function to store the data on storage media locally on each server itself. However, the increasing usage of the server may cause this technique faces some problems, which is inefficiency, unscalable and can not easily to be managed. Based on this condition, the use of Network Attached Storage (NAS) as an external media storage system based on FreeNAS is designed. However, FreeNAS requires high memory resource. This study has been successfully created a NAS Server combined with Redundant Array of Independent Disk (RAID 1) that is used as an operating system based FreeNAS network. This server has three stages of the designs, such as the design of the network topology, the design of the NAS server, and the design of RAID 1. The test result of the data transfer from the NAS server to the client with the media UTP cable shows an average of 12.05 MBps, the test results of the data transfer from the NAS server to the client with wireless shows an average of 6.18 MBps, the test results of the data transfer from the NAS server to the mobile client shows an average of 10.20 MBps.

Keywords : FreeNAS, Network Attached Storage, Server, Redundant Array of Independent Disk

PENDAHULUAN

Pada saat ini sistem komputer dan jaringan merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia [1]. Komputer tersebut biasanya digunakan oleh manusia sebagai alat bantu operasional harian atau bahkan sebagai sistem yang dapat membantu menyelesaikan masalah [2]. Jumlah pengguna komputer dan data-data hasil komputerisasi yang terus meningkat berdampak pada meningkatnya kebutuhan *server*. *Server* sebagai media penyimpanan dengan performa yang bagus dapat menjadi kendala bagi setiap individu maupun kelompok yang membutuhkan media penyimpanan data yang murah dan mempunyai kinerja yang baik, karena mahal biaya lisensi dan *resource hardware* yang tinggi [3].

Setiap *server* yang melayani sebuah fungsi, misalnya *web server*, *mail server* dan *database server*, tidak menyimpan data yang dimilikinya pada media penyimpanan lokal di *server* itu. Data akan ditempatkan dipenyimpanan eksternal dan terpusat di satu *server*, yaitu di *storage server* [4]. *Storage server* dibedakan menjadi dua yaitu *Storage Area Network* dan *Network Attached Storage*.

Storage Area Network (SAN) adalah bentuk lain dari pemisahan media penyimpanan dari *host* yang akan menggunakannya. Untuk setiap *logical-device* SAN, hanya dapat dipergunakan oleh satu *host* pada satu waktu. *Network Attached Storage* (NAS) adalah sebuah sistem media penyimpanan yang bisa diakses melalui jaringan komputer (TCP/IP) dan bukannya terhubung langsung dengan *host*. Pada NAS satu buah media penyimpanan dapat dipergunakan secara bersama-sama oleh beberapa *host*, sehingga dapat mengurangi biaya pengelolaan media penyimpanan di setiap *host* [4].

Handoko dan Umam [4] menganalisis efektifitas penggunaan *network resource* antara SAN dan NAS. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa SAN adalah yang paling efektif dalam memanfaatkan *network resource* dan efisien dalam proses baca dan tulis pada *storage server*. Akan tetapi, NAS memiliki banyak keuntungan antara lain lebih cepat akses ke data yang tersimpan melalui *Local Area Network* (LAN), biaya minim dan perawatan yang murah, mudah mulai dari *setup* hingga konfigurasi, tersedia *software open source* NAS dibangun di atas platform FreeNAS [5].

Network Attached Storage (NAS) merupakan suatu jaringan untuk melakukan distribusi *asset storage* yang memiliki *server* dari sebuah sistem jaringan [3]. NAS adalah salah satu solusi dari permasalahan mahal media penyimpanan yang ada, karena NAS tidak membutuhkan *resource hardware* yang tinggi untuk berbagi *file*. Untuk membangun sebuah *server* dalam jaringan lokal dibutuhkan sistem operasi NAS *open source* yang ada untuk menghemat pembiayaan pembuatan *share storage*. Sistem operasi untuk membangun sistem NAS antara lain FreeNAS, NAS4Free dan *Open Media Vault*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan akbar, Jusak dan Sutanto [6] diperoleh hasil bahwa sistem operasi FreeNAS secara umum menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan NAS4Free. FreeNAS dapat membantu dalam kecepatan *maintenance server* yang meliputi aktifitas pengklasifikasian *file*, dan delete *file* dengan membutuhkan *resource CPU* yang rendah namun tinggi dalam kebutuhan *resource memory*.

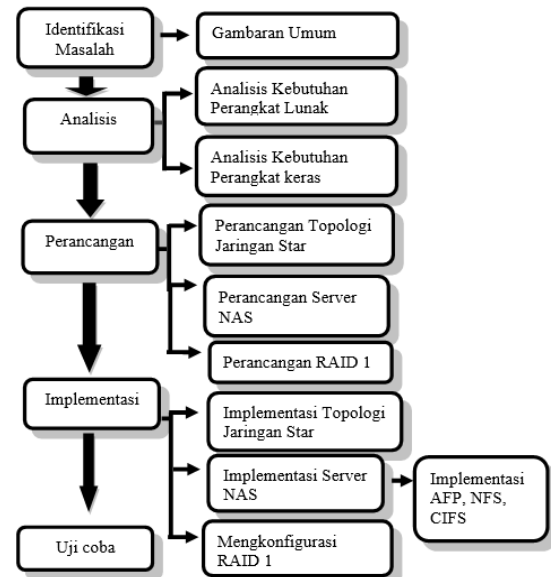
Penelitian yang dilakukan oleh Marhardi [5] menunjukkan hasil bahwa FreeNAS merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan untuk pengolahan

media penyimpanan jaringan sangat mampu menangani tugasnya dengan baik dan fasilitas-fasilitas yang ada di dalamnya sangat mendukung dalam penyimpanan dan pengaksesan *file*. Selain itu sistem operasi FreeNAS juga bersifat *free* yang bisa digunakan tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar dengan fasilitas yang begitu banyak yang ada di dalam FreeNAS tersebut. Di sisi lain, hasil akhir dari penelitian Soffa [3] menunjukkan bahwa sistem operasi *Open Media Vault* (OMV) memiliki kinerja yang lebih baik dari sistem operasi FreeNAS, berdasarkan performa jaringan diantaranya adalah *delay*, *throughput* dan parameter yang diujikan untuk sistem diantaranya *CPU usage*, *memory usage*, *copy file* dan *delete file*.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun *Network Attached Storage* (NAS) yang dipadukan dengan *Redundant Array of Independent Disk* (RAID 1). Pada penelitian ini digunakan *software* FreeNAS atau Rockstor dengan *hardware* komputer level konsumen yang memiliki harga relatif lebih murah daripada NAS *Enclosure* yang dijual dipasaran. *Server* NAS yang dibangun dalam penelitian ini diharapkan dapat memiliki redundansi data yang baik karena menggunakan RAID 1.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah *server* NAS dengan menggunakan *software* FreeNAS 9.10.1 dan konfigurasi RAID 1. Pada akhir penelitian ini dilakukan tahap uji coba untuk menilai apakah hasil dari penelitian sesuai dengan tujuan dan dapat memenuhi ekspektasi pembuat aplikasi. Adapun keseluruhan tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh bagan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan Penelitian

Tahap Analisis

Analisis pada penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak dan analisis kebutuhan perangkat keras. Proses pembuatan NAS memerlukan perangkat lunak pendukung untuk pembuatan *server* NAS. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Seperangkat komputer dengan sistem operasi Windows 7, 32 atau 64 bit.
2. Rufus 2.8 berguna untuk pengguna yang perlu membuat media instalasi USB dari ISO bootable (Window, Linux, UEFI, dan lain-lain), flash BIOS atau firmware lain dari DOS.
3. FreeNAS 9.10.1 sistem operasi yang bisa di instal secara *virtual* pada *hardware* untuk sharing data melalui jaringan.
4. Solid Explorer File Manageryang memberi dukungan yang luas untuk penyimpanan *cloud* seperti drop box, box, google drive, one drive, mega dan own cloud.
5. Network Monitor Mini untuk memonitor aktivitas yang berlangsung di jaringan *handphone* pengguna.

Proses pembuatan NAS memerlukan perangkat keras pendukung supaya pembuatan NAS berlangsung dengan baik. Oleh karena itu disarankan untuk menggunakan perangkat keras dengan spesifikasi minimum yang tertera pada *website* freenas.org, yaitu :

1. Spesifikasi perangkat keras minimum
Prosesor dengan *multicore* 64 bit (disarankan menggunakan prosesor Intel, boot drive dengan kapasitas 8 GB, bisa menggunakan *flash-drive/memory card*), paling sedikit satu *hardisk* (jika ingin menggunakan konfigurasi RAID disarankan menggunakan dua *hardisk* atau lebih, minimal satu Ethernet port).
2. Spesifikasi perangkat keras yang direkomendasikan
Prosesor *multicore* 64 bit, boot drive dengan kapasitas 16 GB, 16 GB RAM (direkomendasikan menggunakan ECC RAM), paling sedikit dua *hardisk*, *hardisk* yang di desain untuk NAS seperti WD RED drive direkomendasikan paling sedikit satu.

Tahap Perancangan

Berdasarkan analisa kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras, selanjutnya dilakukan perancangan yang meliputi perancangan topologi jaringan Star, perancangan *server* NAS dan perancangan RAID1. Perancangan topologi jaringan Star menggunakan teknik routing/dinamic IP. Topologi jaringan Star menghubungkan *server* NAS dengan empat klien. *Hardware* yang dibutuhkan sebagai berikut :

1. Satu buah PC yang dijadikan sebagai *server* NAS
2. Tiga buah *Notebook* dan tiga buah *handphone* sebagai klien.
3. *Wireless Router* sebagai penghubung *server* NAS dengan klien.

4. Kabel jaringan UTP dengan panjang dua sampai enam meter.

Pada tahap Perancangan *server* NAS sistem operasi *server* NAS yang digunakan adalah FreeNAS 9.10.1. Instalasi FreeNAS dilakukan dengan cara mengikuti instruksi yang ada pada prosedur instalasi sistem operasi ini. Komputer yang digunakan untuk *server* NAS memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Prosesor Intel i5 3570k 3,4 ghz.
2. RAM 8 GB DDR3.
3. Dua buah *hardisk* dengan kapasitas 250 GB.
4. 16 GB *flash drive* yang akan digunakan sebagai boot drive.
5. *Power supply* 430 watt.

Setelah proses instalasi FreeNAS pada komputer *server* berhasil dilakukan, langkah selanjutnya yaitu melakukan konfigurasi pada *server* NAS seperti membuat *user account*, membuat grup, membuat *permissions* untuk *account* dan grup, serta membuat volume RAID 1.

Pada tahap perancangan konfigurasi RAID 1 menggunakan dua buah *hardisk* dengan kapasitas masing-masing 250 GB yang dihubungkan dengan kabel SATA. Konfigurasi RAID 1 dilakukan pada *option volume manager* pada sistem operasi FreeNAS. Cara kerja dari RAID 1 yaitu menyalin data yang sama kedua buah *hardisk* yang ada di volume RAID1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Implementasi

Langkah kerja membuat topologi jaringan Star sebagai berikut :

1. Hubungkan *wireless router* dengan PC *server* NAS menggunakan kabel UTP.
2. Hubungkan tiga PC klien dengan *wireless router*.
3. Instal Easy Setup Assistant *wireless router* pada PC klien pilih bahasa inggris lalu klik *start*.
4. Hubungkan *router* dengan komputer menggunakan kabel UTP.
5. Hubungkan *router* dengan kabel internet pada port WAN (opsional).
6. Hidupkan *router*, pastikan indikator LED *power* menyala, sistem berkedip WLAN berkedip WAN menyala LAN 1 sampai 4 berkedip, lalu klik *next*.
7. Pada tahap ini Easy Setup Assistant akan mengecek koneksi pada *network adapter*.
8. Jika terjadi kegagalan periksa kembali koneksi kabel antara komputer dengan *router* atau *router* dengan modem yang terhubung dengan internet.
9. Jika proses telah selesai klient dapat terhubung ke internet (opsional).
4. Pilih MSI *mainboard setting* lalu pilih *boot* ubah *first boot* dari windows boot manager menjadi USB key : kingston data traveller.
5. Lalu tekan f10 untuk menyimpan konfigurasi dan keluar dari bios tekan *enter*.
6. Pilih FreeNAS *instraller* untuk memulai instalasi FreeNAS.
7. Pilih *optioninstall/upgrade* lalu tekan ok untuk memulai instalasi.
8. Pilih *destination* media dimana FreeNAS akan di instal (toshiba trans memory) tekan *space bar* untuk memilih *destination* media untuk FreeNAS lalu tekan ok dan yes untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya.
9. Tahap selanjutnya masukan *root password* yang akan digunakan untuk login FreeNAS pertama kali, jika instalasi FreeNAS telah berhasil tekan ok lalu lepaskan USB flashdrive kingston data traveller dan komputer akan *restart* secara otomatis.
10. Saat komputer melakukan proses booting tekan *delete*.
11. Untuk masuk bios ubah option first boot menjadi toshiba trans memory. Tekan f10 untuk menyimpan konfigurasi dan keluar dari bios.
12. Hidupkan kembali komputer lalu sistem operasi FreeNAS akan otomatis load, jika sistem operasi FreeNAS telah selesai load maka akan muncul console setup dan IP address yang dimiliki server NAS.
13. Lalu pindah ke komputer atau *notebook* yang terhubung dalam jaringan lokal.
14. Buka *web browser* lalu ketik pada *address bar* 192.168.0.106 lalu akan muncul tampilan "welcome to FreeNAS 9.10" kemudian isi *username* dengan root dengan password 0 dan akan keluar tampilan FreeNAS *web interface*.

Instalasi FreeNAS dilakukan dengan cara mengikuti instruksi yang ada pada prosedur instalasi sistem operasi ini. Adapun langkah instalasinya sebagai berikut:

1. Buka *web browser* lalu ketik pada *adress bar* www.freenas.org klik *download* FreeNAS.
2. Langkah selanjutnya buat bootable *drive* dengan menggunakan Rufus 2.8 dengan cara buka aplikasi Rufus 2.8 lalu pilih ISO image dari FreeNAS yang telah di *download* lalu klik *start* untuk memulai proses pembuatan *boot drive* untuk FreeNAS.
3. Setelah selesai *restart* komputer pada proses *booting* komputer tekan tombol f2 atau *delete* untuk masuk bios.

Langkah-langkah mengimplementasi RAID 1 sebagai berikut:

1. Klik ZFS volume manager isi nama pada volume nama.
2. Klik tanda tambah pada pilihan nomor 1 250 GB (dua drive) jika ingin menggunakan RAID 1 *hardisk* yang digunakan harus memiliki kapasitas dan tipe yang sama FreeNAS akan otomatis mendeteksi konfigurasi yang cocok untuk *hardisk* yang cocok.
3. Pilih *mirror* pada volume *layout* yang memiliki kinerja yang sama dengan RAID 1, cara kerja mirror yaitu menyalin data yang sama pada dua buah *hardisk* atau lebih, hal ini sangat baik untuk proteksi data tapi hanya bisa menggunakan setengah dari kapasitas *hardisk* yang digunakan.
4. Klik *add* volume dan tunggu sampai volume dibuat.

Langkah-langkah implementasi AFP sebagai berikut :

1. Buat *account*, klik *user* lalu *add user* beri nama *account*.
2. Isi *full name account*.
3. Isi *password account*.
4. Klik ok jika sudah selesai.
5. Klik *storage* pilih volume yang telah dibuat klik *create data set* isi nama *data set* dengan *apple* ganti *share* tipe menjadi *mac* klik *add data set* jika sudah selesai.
6. Pilih *apple* lalu klik *change permissions*.
7. Ganti owner grup menjadi *titisindras* ganti *permissions* untuk owner *read*, *execute*, grup sama seperti owner, other tidak bisa *write*.
8. Ganti *permissions* type menjadi *mac*.
9. Klik *change* jika sudah selesai.
10. Klik *sharing* pada menu sebelah kiri klik atau *share* dan *add appleshare* isi nama dengan *appleshare* lalu *browse*

path ke data set yang telah dibuat sebelumnya (*apple*).

11. Klik ok jika sudah selesai dan klik *yes* untuk *enable service*.

Langkah-langkah implementasi NFS sebagai berikut :

1. Klik *storage* pilih volume yang telah dibuat klik *create data set* isi nama *data set* dengan *bsd* ganti *share* tipe menjadi *unix* klik *add data set* jika sudah selesai.
2. Pilih *bsd* lalu klik *change permissions*.
3. Ganti owner grup menjadi *titisindras* ganti *permissions* untuk owner *read*, *execute*, grup sama seperti owner other tidak bisa *write*.
4. Ganti *permissions* type menjadi *unix*.
5. Klik *change* jika sudah selesai.
6. Klik *sharing* pada menu sebelah kiri klik atau *share* dan *add unixshare* isi nama dengan *unixshare* lalu *browse* path ke data set yang telah dibuat sebelumnya (*bsd*).
7. Klik ok jika sudah selesai dan klik *yes* untuk *enable service*.

Langkah-langkah implementasi CIFS sebagai berikut :

1. Klik *storage* pilih ZFS volume manager yang telah dibuat klik *change permissions*.
2. Ganti owner (*user*) menjadi *titisindras*.
3. Ganti *permissions* untuk owner *red*, *write*, *execute* grup *red*, *write*, *execute* other *red*, *execute*.
4. Ganti type of ACL windows lalu klik *change*.
5. Klik windows (CIFS) *shares* pilih *add windows (CIFS) shares*.
6. Beri nama *windowshare*, ganti path menjadi */mnt/RAID1*.
7. Klik ok untuk menyimpan konfigurasi.
8. Klik CIFS pada bagian *services*.

9. Klik icon kunci untuk mengganti settingan CIFS ubah nama workbook pada FreeNAS sesuai nama workbook pada windows.
10. Klik ok untuk menyimpan konfigurasi.
11. Buka file explorer pada notebook klien, ketik 192.168.0.106 (IP bias berubah).

Tahap Uji Coba

Pengujian pada penelitian ini menggunakan tiga *notebook* klien dengan 6 cara uji coba. Kriteria uji coba tersebut dilakukan berdasarkan jarak dan media transmisi yang digunakan. Pada pengujian pertama uji coba dilakukan dengan cara menyalin *file* video dengan size 289 MB dari klien ke NAS menggunakan kabel UTP cat5 dengan jarak 2 meter, 4 meter dan 6 meter. Adapun masing-masing hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3.

Tabel 1. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan Kabel Jarak 2 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,5	12,0	11,0
Klien 2	16,1	21,0	11,2
Klien 3	11,4	11,9	10,9

Tabel 2. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan Kabel Jarak 4 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,25	11,4	11,1
Klien 2	16,1	21	11,2
Klien 3	11,1	11,4	10,8

Tabel 3. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan Kabel Jarak 6 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,35	11,7	11
Klien 2	10,75	12	9,5
Klien 3	11,1	11,7	10,5

Uji coba kedua dilakukan dengan cara menyalin *file* video dengan size 289 MB dari NAS ke klien menggunakan kabel UTP cat5 dengan jarak 2 meter, 4 meter dan 6 meter. Adapun masing-masing hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan Kabel Jarak 2 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,3	11,8	10,8
Klien 2	5,9	10,8	1
Klien 3	11,2	11,6	10,8

Tabel 5. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan Kabel Jarak 4 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,3	11,6	11
Klien 2	16,65	22	11,3
Klien 3	11,45	12	10,9

Tabel 6. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan Kabel Jarak 6 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	11,25	11,5	11
Klien 2	16,15	21	11,3
Klien 3	11,15	11,7	10,6

Uji coba ketiga dilakukan dengan cara menyalin *file* video dengan *size* 289 MB dari dari klien ke NAS menggunakan *wireless* dengan jarak 2 meter, 4 meter dan 6 meter. Adapun masing-masing hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 7. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan *Wireless* Jarak 2 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	7,315	9,15	5,48
Klien 2	6,04	6,66	5,42
Klien 3	3,09	4,17	2,01

Tabel 8. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan *Wireless* Jarak 4 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	6,79	7,17	6,41
Klien 2	4,815	5,38	4,25
Klien 3	2,865	3,83	1,9

Tabel 9. Kecepatan Transfer Data Klien ke NAS Menggunakan *Wireless* Jarak 6 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	6,775	7,39	6,16
Klien 2	3,84	4,18	3,5
Klien 3	3	4,85	1,15

Uji coba keempat dilakukan dengan cara menyalin *file* video dengan *size* 289 MB dari dari NAS ke klien menggunakan *wireless* dengan jarak 2 meter, 4 meter dan 6 meter. Adapun

masing-masing hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 10, Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 10. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan *Wireless* Jarak 2 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	10,345	11,7	8,99
Klien 2	4,455	4,91	4
Klien 3	3,25	5,3	1,2

Tabel 11. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan *Wireless* Jarak 4 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	10,285	11,3	9,27
Klien 2	5,535	6,6	4,47
Klien 3	3,415	5,23	1,6

Tabel 12. Kecepatan Transfer Data NAS ke Klien Menggunakan *Wireless* Jarak 6 meter

Klien	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Klien 1	10,14	11,3	8,98
Klien 2	9,935	14	5,87
Klien 3	3,545	4,83	2,26

Uji coba kelima adalah uji coba *handphone streaming* video untuk proses *download*. Pada pengujian ini dilakukan uji coba pada tiga *handphone* klien dengan cara *streaming file* video dengan *size* 289 MB dari NAS ke *handphone* klien menggunakan aplikasi Network Monitor Mini sebagai indikator untuk *download* pada proses *streaming* video. Adapun hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 13.

Tabel 13. Kecepatan Transfer Data NAS ke Handphone untuk Proses Download

Hand-phone	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Hand-phone 1	4,067	8,1	0,034
Hand-phone 2	29	50	8
Hand-phone 3	3,848	7,4	0,148

Uji coba keenam adalah uji coba *handphone streaming* video untuk proses *upload*. Pada pengujian ini dilakukan uji coba pada tiga *handphone* klien dengan cara *streaming file* video dengan size 289 MB dari NAS ke *handphone* klien menggunakan aplikasi Network Monitor Mini sebagai indikator untuk *upload* pada proses *streaming* video. Adapun hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 14.

Tabel 14. Kecepatan Transfer Data NAS ke Handphone untuk Proses Upload

Hand-phone	Rata-rata (MBps)	Max (MBps)	Min (MBps)
Hand-phone 1	2,443	4	0,443
Hand-phone 2	19,35	25,5	6,6
Hand-phone 3	2,543	3,6	0,843

Tabel 4.1 menyatakan bahwa hasil pengujian *copy file* video dengan size 289 MB dari klien ke NAS dengan jarak 2 meter (kabel), klien 1 memperoleh kecepatan transfer data maksimal 12,0 Megabyte per second, minimal 11,0 Megabyte per second, dan rata rata 11,5 Megabyte per second. Klien 2 memperoleh kecepatan transfer data maksimal 21,0 Megabyte per second, minimal 11,2 Megabyte per second, dan rata rata 16,1 Megabyte per second. Klien 3 memperoleh kecepatan transfer data maksimal 11,9 Megabyte per second,

minimal 10,9 Megabyte per second, dan rata rata 11,4 Megabyte per second.

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian terhadap *server* NAS maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba *transfer* data dari *server* NAS ke klien dengan media *transfer* kabel UTP rata-rata sebesar 12,05 MBps, hasil uji coba *transfer* data dari *server* NAS ke klien dengan media *transfer wireless* rata-rata sebesar 6,18 MBps, hasil uji coba *transfer* data dari *server* NAS ke *handphone* klien rata-rata sebesar 10,20 MBps.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah *server Network Attached Storage* (NAS) yang dipadukan dengan *Redundant Array of Independent Disk* (RAID 1) menggunakan *software* FreeNAS untuk pengguna rumahan. Berdasarkan hasil pengujian *server* NAS dengan jarak dan media transmisi yang berbeda, maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba *transfer* data dari *server* NAS ke klien dengan media *transfer* kabel UTP rata-rata sebesar 2,05 MBps, hasil uji coba *transfer* data dari *server* NAS ke klien dengan media *transfer wireless* rata-rata sebesar 6,18 MBps dan hasil uji *transfer* data dari *server* NAS ke *handphone* klien rata-rata sebesar 10,20 MBps.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut ini diberikan beberapa saran yang dapat mendukung kesempurnaan pembuatan *server* NAS pada penelitian selanjutnya. Penelitian ini menggunakan topologi jaringan star, sebaiknya untuk penelitian berikutnya dapat menggunakan topologi jaringan yang lain seperti topologi bus, ring, tree, atau mesh. *Server* NAS dalam penelitian ini dibuat menggunakan sistem operasi FreeNAS, untuk penelitian kedepannya disarankan menggunakan NAS enclosure,

Synology DS 112J, ASUSTOR AS1002T 2 Bay, dan Seagate Business Storage 2 Bays.

[4]

Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Handoko, L.B. dan Umam, C.

2015. "Analisa Efektifitas Penggunaan Network Resource antara Storage Area Network (SAN) dan Network Attached Storage (NAS)". *Techno.COM*. Vol. 14, No. 1, pp. 72–78.

[5]

Marhardi. 2012. Desain dan Implementasi Network Attached Storage Menggunakan FreeNAS pada Bahan Ketahanan Pangan Produksi Sumatera Selatan. *Skripsi*. STMIK PalCom Tech Palembang.

[6]

Akbar, T., Jusak, dan Teguh, S. 2014. "Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan Nas4Free sebagai Sistem Operasi Jaringan Network Attached Storage (NAS) pada Local Area Network (LAN)". *JSIKA*. Vol. 3, No. 1, pp. 10–18.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santoso, K.I. dan Muin, M.A. 2015. "Implementasi Network Attached Storage (NAS) Menggunakan NAS4FREE untuk Media Backup File". *Scientific Journal of Informatics*. Vol. 2, No. 2, pp. 123–128.
- [2] Defni dan Prabowo, C. 2013. "Perancangan dan Implementasi Data Loss Prevention System dengan Menggunakan Network Attached Storage". *Jurnal TEKNOIF*. Vol. 1, No. 2, pp. 45–60.
- [3] Soffa, H. 2014. Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan Open Media Vault (OMV) Sebagai Sistem Operasi Jaringan Network Attached Storage (NAS).